

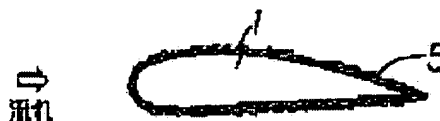
APPARATUS FOR REDUCING SOUND PRODUCED FROM FLOW FORCE

Patent number: JP7225048
Publication date: 1995-08-22
Inventor: NISHIMURA MASA HARU; others: 06
Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD; others: 01
Classification:
- international: F24F13/02; G10K11/16
- european:
Application number: JP19940304866 19941208
Priority number(s):

Abstract of JP7225048

PURPOSE: To reduce sound produced from disturbance of a fluid and a flow force by planting a thin fibrous member like a fur on an external surface of a matter relatively moved to the fluid or on an internal surface of a piping for introducing the fluid, or providing a fur-shaped member on which a thin fibrous member is planted.

CONSTITUTION: A thin fibrous member is planted like a fur on an external surface of a matter relatively moved to a fluid or an internal surface of a piping and a duct, etc., for introducing the fluid, or a fur-shaped member on which a thin fibrous member is planted is provided on the same surface. For example, a thin fibrous member 5 is planted like a fur on the surface of a matter 1 comprising a flying machine, vehicles, a smokestack, a vessel, and a fan, etc., the matter 1 being relatively moved to a fluid comprising gas and liquid. At this time, the fibrous member 5 may be directly planted on the surface of the matter 1 or a fur-shaped member may be stuck to the surface of the matter 1. Hereby, disturbance of the fluid is reduced and pressure variations induced on the surface of the matter 1 owing to the disturbance are reduced and hence a fluid force-produced sound is sharply reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 7 - 2 2 5 0 4 8

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 4 F 13/02

H

G 1 0 K 11/16

G 1 0 K 11/16

B

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 1 0 頁)

(21)出願番号 特願平6-304866

(22)出願日 平成6年(1994)12月8日

(31)優先権主張番号 特願平5-315166

(32)優先日 平5(1993)12月15日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71)出願人 592069539

西岡 通男

大阪府大阪市東住吉区田辺4丁目9番17号

(72)発明者 西村 正治

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号 三

菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 工藤 敏文

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号 三

菱重工業株式会社高砂研究所内

(74)代理人 弁理士 岡本 重文 (外1名)

最終頁に続く

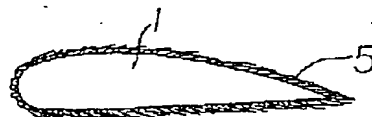
(54)【発明の名称】 流力発生音低減装置

(57)【要約】

【目的】 流体と相対運動する物体または流体を導く配管、ダクト等に発生する流力発生音を大幅に低減できる。

【構成】 流体と相対運動する物体1の表面(または流体を導く配管2等の内表面)に細い繊維状部材5を毛皮状に設けており、①上流乱れが物体表面、配管等の内表面に衝突すると、細い繊維状部材5がクッション作用を行い、渦をソフトに受け止めて、圧力変動を発生し難くする。②物体1の表面、配管2等の内表面の境界層が細い繊維状部材5により乱流に遷移し易くて、空間相関の小さな乱れになる。また発生した流体の乱れが通過するときも、上記と同様に圧力変動が小さくなる。③1本1本の繊維は、非常に細く、柔らかなため、流れに逆らわず、反力(圧力変動)が発生しない。そのため、流れが繊維自身に当たって発生する音が非常に小さくなる。

⇒
流れ



1、16

2、21、22、26

5

5

物体
配管またはダクト
細い繊維状部材
多孔質材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体と相対運動する物体の表面または流体を導く配管、ダクト等の内表面に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けたことを特徴とする流力発生音低減装置。

【請求項 2】 流体と相対運動する物体の表面または流体を導く配管、ダクト等の内表面に多孔質材を設け、その上に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けたことを特徴とする流力発生音低減装置。

【請求項 3】 流体と相対運動する物体または流体を導く配管、ダクト等を多孔質材により構成し、その表面に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けたことを特徴とする流力発生音低減装置。

【請求項 4】 流体と相対運動する物体の後縁部または流体を導く配管、ダクト等の開口端部に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けたことを特徴とする流力発生音低減装置。

【請求項 5】 細い繊維状部材の表面と物体の表面または配管、ダクト等の内表面とを略段差なしに連なるように、細い繊維状部材を物体の表面または配管、ダクト等の内表面に設けたことを特徴とする請求項 4 記載の流力発生音低減装置。

【請求項 6】 物体の後縁部または配管、ダクト等の端部に多孔質材を連結し、その表面に細い繊維状部材を設けたことを特徴とする請求項 4、5 記載の流力発生音低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、流体と相対運動する物体または流体を導く配管、ダクト等に発生する流力発生音を低減する流力発生音低減装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、流体と相対運動する物体の表面または流体を導く配管、ダクトの内表面は、剛壁のままであり、流力発生音が発生する。この流力発生音を低減するために、表面を滑らかにして、流体の流れをスムーズにしたり、後縁部を薄くして、後流渦を小さくしたり（図 37（a）参照）、セレーションをつけて、後流渦の流れ直角方向の相関を低減したり（図 37（b）参照）、トリッピングワイヤにより乱流促進を行ったり（図 37（c）参照）、している。

【0003】また配管、ダクト等の開口部では、開口部をギザギザにして、後流渦の流れ直角方向の相関を低減したり、噴流混合を促進したり（図 37（d）参照）、している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に流力発生音は、

図 36 に示すように物体の表面または配管、ダクト等の内表面の境界層乱れや上流側から流れてくる乱れに起因した物体の表面または配管、ダクト等の内表面の圧力変動により、或いは物体の後縁部、配管またはダクトの開口端部から放出される後流渦により誘起した物体後縁部、配管またはダクトの開口端部付近の圧力変動により、発生すると考えられている。

【0005】この流力発生音の低減には、①乱れ自身を低減すること、②乱れにより物体表面に誘起する圧力変動を小さくすること、③乱れにより物体表面に誘起する圧力変動の相関面積を小さくして、音響への変換効率を小さくすること、が必要であるが、前記図 37（a）～（d）に示す流力発生音低減対策では、流力発生音を十分に低減できないという問題があった。

【0006】本発明は前記の問題点に鑑み提案するものであり、その目的とする処は、流体と相対運動する物体または流体を導く配管、ダクト等に発生する流力発生音を大幅に低減できる流力発生音低減装置を提供しようとする点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の流力発生音低減装置は、流体と相対運動する物体の表面または流体を導く配管、ダクト等の内表面に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けている（請求項 1）。

【0008】また本発明の流力発生音低減装置は、流体と相対運動する物体の表面または流体を導く配管、ダクト等の内表面に多孔質材を設け、その上に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けている（請求項 2）。また本発明の流力発生音低減装置は、流体と相対運動する物体または流体を導く配管、ダクト等を多孔質材により構成し、その表面に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けている（請求項 3）。

【0009】また本発明の流力発生音低減装置は、流体と相対運動する物体の後縁部または流体を導く配管、ダクト等の開口端部に細い繊維状部材を毛皮状に植え付けるか、細い繊維状部材を植え付けた毛皮状部材を設けている（請求項 4）。また前記請求項 4 記載の流力発生音低減装置において、細い繊維状部材の表面と物体の表面または配管、ダクト等の内表面とを略段差なしに連なるように、細い繊維状部材を物体の表面または配管、ダクト等の内表面に設けてもよい。

【0010】また前記請求項 4、5 記載の流力発生音低減装置において、物体の後縁部または配管、ダクト等の端部に多孔質材を連結し、その表面に細い繊維状部材を設けてもよい。

【0011】

【作用】本発明の流力発生音低減装置は前記のように構成されており、次の作用が行われる。即ち、

(1) 細い繊維状部材を物体の表面、配管等の内表面に毛皮状に設けた場合、①上流側から流れてくる乱れが物体表面、配管等の内表面に衝突すると、細い繊維状部材がクッション作用を行い、渦をソフトに受け止めて、圧力変動を発生し難くする。②物体の表面、配管等の内表面の境界層が細い繊維状部材により乱流に遷移し易くて、空間相関の小さな乱れになる。また発生した流体の乱れが通過するときも、上記と同様に圧力変動が小さくなる。③1本1本の繊維は、非常に細く、柔らかなため、流れに逆らわず、反力(圧力変動)が発生しない。そのため、流れが繊維自身に当たって発生する音が非常に小さくなる。④多孔質材を介して細い繊維状部材を設ける場合や多孔質材自身で物体を形成し、その表面に細い繊維状部材を設ける場合は、多孔質材がクッション作用をさらに高める。また圧力変動を吸収したり、裏側へ透過する作用があり、この点からも流力発生音がさらに低減する。

(2) 細い繊維状部材を物体の後縁部または配管等の開口端部に設けた場合、①物体(剛体)と流体との境界をばやけさせて、強い後流渦の放出を防止する。②この場合、前記①の理由により、細い繊維状部材自身からの発生音が充分小さく抑えられる。③物体の後縁部または配管等の端部に多孔質材を連結し、その表面に細い繊維状部材を設ければ、上記作用がさらに促進されるとともに、そこに発生した圧力変動自身の吸収作用が期待される。

【0012】

【実施例】次に本発明の流力発生音低減装置を図1～図10に示す各実施例により説明する。

(第1実施例) 図1は、第1実施例を示している。1が流体と相対運動する物体(例えば航空機、車両、自動車、煙突、潜水艦、船、翼、送風機、ヘリコプタロータ、プロペラ)で、その表面に細い繊維状部材5を毛皮状に植え付けている。

【0013】細い繊維状部材5は、物体1の表面に直接植え付けてもよいし、毛皮状部材を物体1の表面に貼り付けてもよい。流体は、気体でも、液体でもよい。

(第2実施例) 図2は、第2実施例を示している。2が流体を導く配管またはダクトで、風洞ノズルを例示しており、その内表面に細い繊維状部材5を毛皮状に植え付けた毛皮状部材を貼り付けている。流体は、気体でも、液体でもよい。

【0014】(第3実施例) 図3は、第3実施例を示している。1が流体と相対運動する物体で、その表面に多孔質材6を設け、その表面に細い繊維状部材5を毛皮状に植え付けた部材を設けている。

(第4実施例) 図4は、第4実施例を示している。2が流体を導く配管またはダクト(例えば風洞のコレクタ

一、ディフューザ等)で、その内表面に多孔質材6を設け、その表面に細い繊維状部材5を毛皮状に植え付けた部材を設けている。

【0015】(第5実施例) 図5は、第5実施例を示している。16が流体と相対運動する物体で、この実施例では、物体16自身を多孔質材により構成し、その表面に細い繊維状部材5を設けている。この実施例は、ファンブレード等に適用して好適である。

(第6実施例) 図6は、第6実施例を示している。26が配管またはダクトで、この実施例では、配管またはダクト26自身を多孔質材により構成し、その内周面に細い繊維状部材5を設けている。また配管またはダクト2の一の一端部側に流体を導く配管またはダクト(風洞ノズル)21(図2の2参照)を設け、配管またはダクト26の他端部側に流体を導く配管またはダクト22(図4の2参照)を設けている。この実施例は、配管またはダクトの内周面に発生する音が大きくて、内部に設置した供試体の発生音を外部で計測しにくい場合、例えば風洞の計測胴の音響通過ダクトに適用して、空力発生音試験を行う場合に好適である。

【0016】(第7実施例) 図7は、第7実施例を示している。1が流体と相対運動する物体で、その後縁部に細い繊維状部材5を毛皮状に植え付けた部材を設けている。

(第8実施例) 図8は、第8実施例を示している。21が流体を導く配管またはダクト(風洞ノズル)で、その出口端部に細い繊維状部材5を設けている。

【0017】(第9実施例) 図9は、第9実施例を示している。1が流体と相対運動する物体で、その後縁部に多孔質材6を連結し、それに細い繊維状部材5を設けている。

(第10実施例) 図10は、第10実施例を示している。21が流体を導く配管またはダクト(吹出しノズル)で、その出口端部に多孔質材6を連結し、それに細い繊維状部材5を設けている。

【0018】図11は、第2実施例の流力発生音低減効果を示している。この図から明らかなように特に高い高周波成分が大幅に低減している。以下の第11実施例～第14実施例に示す流体発生音低減装置は、風洞の吹出口に適用した各実施例である。

(第11実施例) 図12は、第11実施例を示している。21が風洞の吹出口よりも上流側に形成した縮流胴、31が同縮流胴21の上流側に接続したダクトで、上記縮流胴21の内周面の全域に細い繊維状部材5を設けている。縮流胴21は、剛体であっても、多孔質材(吸音材)であってもよい。また(a)に示すように細い繊維状部材5を上記縮流胴21の内周面に取付けて、縮流胴21と細い繊維状部材5との間に段差を形成しても、細い繊維状部材5を縮流胴21の低段部に取り付けて、縮流胴21と細い繊維状部材5とを面一にしてもよ

い。

【0019】(第12実施例)図13(a)は、第12実施例を示している。21が風洞の吹出口よりも上流側に形成した縮流胴で、同縮流胴21のうち、変曲点Aから下流側の内周面の全域に細い繊維状部材5を設けている。同縮流胴21のうち、細い繊維状部材5を設ける部分は、剛体であっても、多孔質材(吸音材)であってもよい。また(b)に示すように細い繊維状部材5を縮流胴21下流側の内周面に取付けて、縮流胴21と細い繊維状部材5との間に段差を形成しても、(c)に示すように細い繊維状部材5を縮流胴21下流側の低段部に取付けて、縮流胴21の内周面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。

【0020】(第13実施例)図14(a)は、第13実施例を示している。21が風洞の吹出口よりも上流側に形成した縮流胴で、同縮流胴21のうち、変曲点Aから下流側の距離X部分の内周面全域に細い繊維状部材5を設けている。同縮流胴21のうち、細い繊維状部材5を設ける部分は、剛体であっても、多孔質材(吸音材)であってもよい。また(b)に示すように細い繊維状部材5を縮流胴21の下流側内周面に取付けて、縮流胴21の内周面と細い繊維状部材5との間に段差を形成しても、(c)に示すように細い繊維状部材5を縮流胴21下流側の低段部に取付けて、縮流胴21の内周面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。(d)は、距離X部分での低騒音化効果を示す説明図である。

【0021】(第14実施例)図15(a)は、第14実施例を示している。21が風洞の吹出口よりも上流側に形成した縮流胴、21aが同縮流胴21の吹出口に設けたフランジで、同フランジ21aの下流側面の全域に細い繊維状部材5を設けている。同フランジ21aは、剛体であっても、多孔質材(吸音材)であってもよい。また(b)に示すように細い繊維状部材5をフランジ21aの下流側面の全域に設けても、(c)に示すように細い繊維状部材5をフランジ21aの下流側面全域と縮流胴21の吹出口(低段部)内周面全域に設けて、吹出口の内周面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。

【0022】図16は、第11実施例～第14実施例の流体発生音低減効果の計測値を示している。計測点は、図12に示すように吹出口の中央から1D下流-1.5横にある。ここで、Dは吹出口の代表径である。なお計測時の吹出口の流速は、83.4m/sである。この図から明らかなように特に高い高周波成分が大幅に低減している。

【0023】以下の第15実施例～第18実施例は、風洞の吹出口の下流側に位置するコレクターに適用した各実施例である。

(第15実施例)図17は、第15実施例を示している。21が風洞の縮流胴、2が同縮流胴21の吹出口の下流側に位置するコレクター、2'が同コレクター2に接続した直管胴(断面積が一定の直管胴)、2''が同直管胴2'に接続した拡大管、31が同拡大管2''に接続したダクトで、コレクター2と直管胴2'と拡大管2''との内周面全域に細い繊維状部材5を設けている。

【0024】(第16実施例)図18は、第16実施例を示している。(a)は、コレクター2と直管胴2'と拡大管2''との内周面全域に細い繊維状部材5を設ける一方、拡大管2''を多孔質材により構成している。

(b)は、コレクター2と直管胴2'と拡大管2''の一部との内周面全域に細い繊維状部材5を設ける一方、拡大管2''を多孔質材により構成している。なお細い繊維状部材5を拡大管2''の一部に設ける場合、取付け位置は、拡大管2''の直管側端部から剥離後の再付着点までとし、取付け位置の寸法は、個々の風洞により異なる。

【0025】(第17実施例)図19は、第17実施例を示している。(a)は、コレクター2と直管胴2'との内周面全域に細い繊維状部材5を設けている。(b)は、コレクター2と直管胴2'との内周面全域に細い繊維状部材5を設ける一方、コレクター2と直管胴2'とを多孔質材により構成している。

【0026】(第18実施例)図20は、第18実施例を示している。(a)は、コレクター2の内周面全域に細い繊維状部材5を設けている。(b)は、コレクター2の内周面全域に細い繊維状部材5を設ける一方、コレクター2を多孔質材により構成している。図21は、第15実施例～第18実施例の流体発生音低減効果の計測値を示している。計測点は、図12に示す計測点と実質的に同一である。計測時の吹出口の流速も、83.4m/sである。この図から明らかなように特に高い高周波成分が大幅に低減している。

【0027】以下の第19実施例～第22実施例に示す流体発生音低減装置は、ガイドベーンに適用した各実施例である。

(第19実施例)図22は、第19実施例を示している。本実施例では、ガイドベーン32の外周面全域に細い繊維状部材5を設けている。なおガイドベーン32は、剛体でも、多孔質材(吸音材)でもよい。

【0028】(第20実施例)図23は、第20実施例を示している。本実施例では、ガイドベーン32の上流側の一部に細い繊維状部材5を設けている。なおガイドベーン32は、剛体でも、多孔質材(吸音材)でもよい。

(第21実施例)図24は、第21実施例を示している。本実施例では、ガイドベーン32の上流側端部のみに細い繊維状部材5を設けている。なおガイドベーン3

2は、剛体でも、多孔質材（吸音材）でもよい。

【0029】（第22実施例）図25は、第22実施例を示している。本実施例では、ガイドベーン32の上流側端部とガイドベーン32の腹部面とに細い繊維状部材5を設けている。なおガイドベーン32は、剛体でも、多孔質材（吸音材）でもよい。図26は、第19実施例～第22実施例の流力発生音低減効果の計測値を示している。計測点は、図12に示す計測点と実質的に同一である。計測時の吹出口の流速は、60m/sである。この図から明らかなように特に高い高周波成分が大幅に低減している。

【0030】以下の第23実施例及び第24実施例に示す流体発生音低減装置は、車両・航空機に適用した各実施例である。

（第23実施例）図27図（a）は、第23実施例を示している。33が車両本体、34がパンタグラフで、パンタグラフ34の外周面全域に細い繊維状部材5を設けている。（b）は、パンタグラフ34の横1mで計測した流力発生音低減効果の計測値である。計測時の流速は、60m/sである。この図から明らかなように特に高い高周波成分が大幅に低減している。

【0031】（第24実施例）図28図は、第24実施例を示している。（a）は、車両・航空機本体33の表面にある段差・凹部36の表面に細い繊維状部材5を設けている。（b）は、車両・航空機本体33の表面にある凸部37の表面に細い繊維状部材5を設けている。なお（b）で細い繊維状部材5の取付け位置は、凸部37の下流側側面から下流側へ凸部37の高さの10までの距離とする。これらの場合、取付け部に低段部を設け、そこに細い繊維状部材5を取付けて、車両・航空機本体33の表面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。

【0032】以下の第25実施例及び第26実施例に示す流体発生音低減装置は、ヘリコプターの回転翼に適用した各実施例である。

（第25実施例）図29（a）（b）は、第25実施例を示している。35がヘリコプターの回転翼で、その翼端部に細い繊維状部材5を設けている。また（c）に示すように回転翼35の翼端前縁部でもよく、回転翼35の取付け部の表面は、剛体でも、多孔質材でもよい。また取付け部に低段部を設け、そこに細い繊維状部材5を取付けて、回転翼35の表面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。

【0033】（第26実施例）図30（a）（b）は、第26実施例を示している。35がヘリコプターの回転翼で、その前縁部に細い繊維状部材5を設けている。取付け位置は、回転翼35の前縁部全体でもよいし、

（c）に示すように回転翼35の中央部から翼端までの前縁部でもよい。また回転翼35の取付け部の表面は、剛体でも、多孔質材でもよい。また取付け部に低段部を設け、そこに細い繊維状部材5を取付けて、回転翼35

の表面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。

【0034】以下の第27実施例及び第28実施例に示す流体発生音低減装置は、空調機に適用した各実施例である。

（第27実施例）図31（a）（b）は、第27実施例を示している。37が空調機ファン、38が支持梁で、その前縁部に細い繊維状部材5を設けている。取付け位置は、支持梁38の前縁部のみでもよいし、支持梁38の全周でもよく、支持梁38の表面は、剛体でも、多孔質材でもよい。また取付け部に低段部を設け、そこに細い繊維状部材5を取付けて、支持梁38の表面と細い繊維状部材5とを面一にしてもよい。

【0035】（第28実施例）図32は、第28実施例を示している。37が空調機ファン、38が支持梁、39が同支持梁38の下流側に配設した案内板で、その前面部に細い繊維状部材5を設けている。取付け位置は、案内板39の前面部と背面部の一部とでもよいし、案内板39の全周でもよい。また案内板39の表面は、剛体でも、多孔質材でもよい。

【0036】以下の第29実施例及び第30実施例に示す流体発生音低減装置は、ダクト・配管の内面に適用した各実施例である。

（第29実施例）図33は、第29実施例を示している。31がダクト・配管で、その内周面全域に細い繊維状部材5を設けている。ダクト・配管の内面は、剛体でも、多孔質材でも、剛体の表面に多孔質材を取付けたものでもよい。

【0037】（第30実施例）図34は、第30実施例を示している。31がダクト・配管、31aが同ダクト・配管31の内周面から内方に突出した錨状部、39が多孔質材（吸音材）で、錨状部31a付近のダクト・配管31の内周面に低段部を設け、そこに多孔質材（吸音材）39を嵌着して、同多孔質材39の表面に細い繊維状部材5を設けている。錨状部31aは、ダクト・配管31の内周面に直接形成しても、支持材（図示せず）を介して取付けてもよい。細い繊維状部材5の取付け位置は、ダクト・配管31の内壁面から5mm以内の領域

（流れの乱れ度が管内の他の領域と比べて20倍以上大きい領域）とする。取付け部の表面は、上記のように多孔質材39でも、剛体でもよい。

【0038】以下の第31実施例に示す流体発生音低減装置は、配管内の弁の下流側に適用した実施例である。

（第31実施例）図35は、第31実施例を示している。31が流体（気体または液体）を導く配管、40が同配管31内に設けた弁で、弁40の下流側の配管31の内周面全域に細い繊維状部材5を設けている。同細い繊維状部材5の取付け位置は、配管31の内壁面から5mm以内の領域（流れの乱れ度が管内の他の領域と比べて30倍以上大きい領域）とする。取付け部の表面は、多孔質材でも、剛体でもよい。

【0039】

【発明の効果】本発明の流力発生音低減装置は前記のように構成されており、①乱れ自身を低減すること、②乱れにより物体表面に誘起する圧力変動を小さくすること、③乱れにより物体表面に誘起する圧力変動の相関面積を小さくして、音響への変換効率を小さくすることが可能であり、流体と相対運動する物体または流体を導く配管、ダクト等に発生する流力発生音を大幅に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の流力発生音低減装置の第1実施例を示す縦断側面図である。

【図2】本発明の流力発生音低減装置の第2実施例を示す縦断側面図である。

【図3】本発明の流力発生音低減装置の第3実施例を示す縦断側面図である。

【図4】本発明の流力発生音低減装置の第4実施例を示す縦断側面図である。

【図5】本発明の流力発生音低減装置の第5実施例を示す縦断側面図である。

【図6】本発明の流力発生音低減装置の第6実施例を示す縦断側面図である。

【図7】本発明の流力発生音低減装置の第7実施例を示す縦断側面図である。

【図8】本発明の流力発生音低減装置の第8実施例を示す縦断側面図である。

【図9】本発明の流力発生音低減装置の第9実施例を示す縦断側面図である。

【図10】本発明の流力発生音低減装置の第10実施例を示す縦断側面図である。

【図11】第2実施例の流力発生音低減効果を示す説明図である。

【図12】(a)～(c)は本発明の流力発生音低減装置の第11実施例を示す縦断側面図である。

【図13】(a)～(c)は本発明の流力発生音低減装置の第12実施例を示す縦断側面図である。

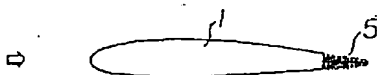
【図14】(a)～(d)は本発明の流力発生音低減装置の第13実施例を示す縦断側面図である。

【図15】(a)～(d)は本発明の流力発生音低減装置の第14実施例を示す縦断側面図である。

【図16】第11実施例～第14実施例の流力発生音低減効果を示す説明図である。

【図17】本発明の流力発生音低減装置の第15実施例を示す縦断側面図である。

【図7】



【図18】(a) (b)は本発明の流力発生音低減装置の第16実施例を示す縦断側面図である。

【図19】(a) (b)は本発明の流力発生音低減装置の第17実施例を示す縦断側面図である。

【図20】(a) (b)は本発明の流力発生音低減装置の第18実施例を示す縦断側面図である。

【図21】第15実施例～第18実施例の流力発生音低減効果を示す説明図である。

【図22】本発明の流力発生音低減装置の第19実施例を示す縦断側面図である。

【図23】本発明の流力発生音低減装置の第20実施例を示す縦断側面図である。

【図24】本発明の流力発生音低減装置の第21実施例を示す縦断側面図である。

【図25】本発明の流力発生音低減装置の第22実施例を示す縦断側面図である。

【図26】第19実施例～第22実施例の流力発生音低減効果を示す説明図である。

【図27】(a) (b)は本発明の流力発生音低減装置の第23実施例を示す縦断側面図である。

【図28】(a) (b)は本発明の流力発生音低減装置の第24実施例を示す縦断側面図である。

【図29】(a)～(c)は本発明の流力発生音低減装置の第25実施例を示す縦断側面図である。

【図30】(a)～(c)は本発明の流力発生音低減装置の第26実施例を示す縦断側面図である。

【図31】(a) (b)は本発明の流力発生音低減装置の第27実施例を示す縦断側面図である。

【図32】本発明の流力発生音低減装置の第28実施例を示す縦断側面図である。

【図33】本発明の流力発生音低減装置の第29実施例を示す縦断側面図である。

【図34】本発明の流力発生音低減装置の第30実施例を示す縦断側面図である。

【図35】本発明の流力発生音低減装置の第31実施例を示す縦断側面図である。

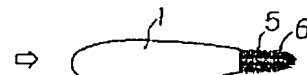
【図36】流力音の発生機構を示す説明図である。

【図37】(a)～(d)は従来の流力発生音低減対策を示す説明図である。

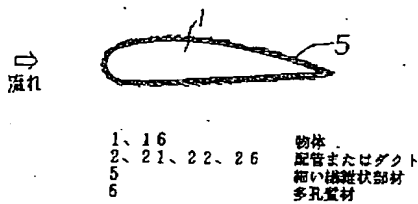
【符号の説明】

- | | |
|------------|----------|
| 1、16 | 物体 |
| 2、21、22、26 | 配管またはダクト |
| 5 | 細い繊維状部材 |
| 6 | 多孔質材 |

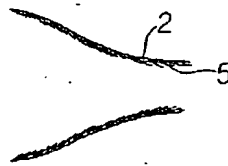
【図9】



【図 1】



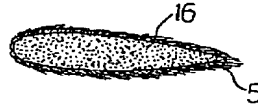
【図 2】



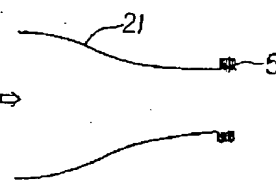
【図 3】



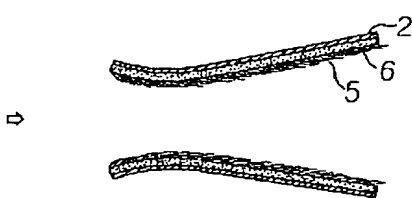
【図 5】



【図 8】



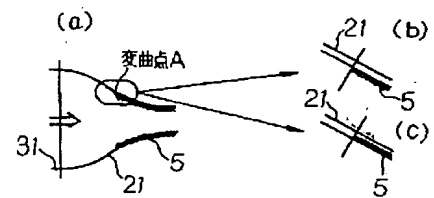
【図 4】



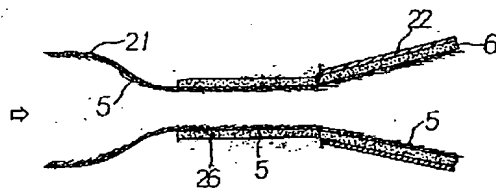
【図 10】



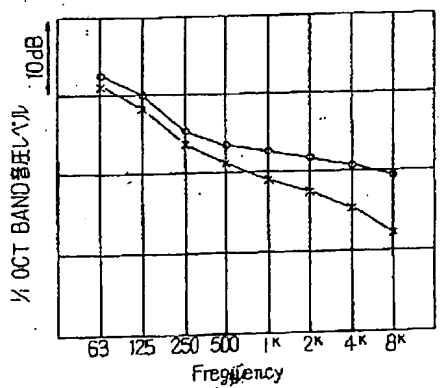
【図 13】



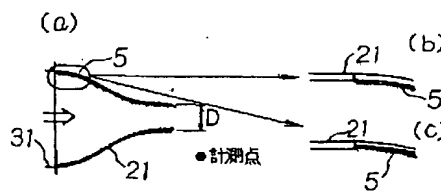
【図 6】



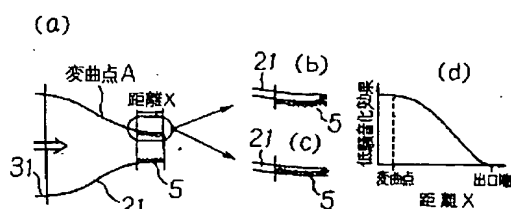
【図 11】



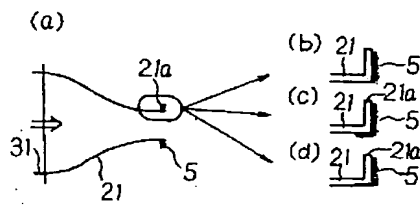
【図 12】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

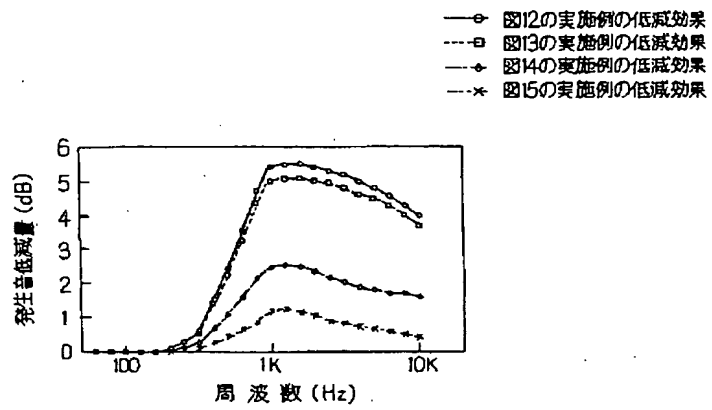
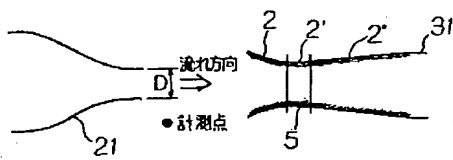
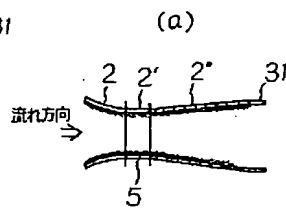


図12～図15の実施例の吹出口発生音低減効果

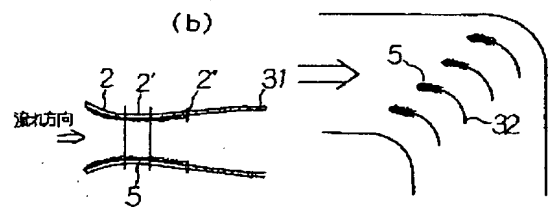
【図 17】



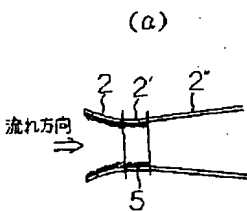
【図 18】



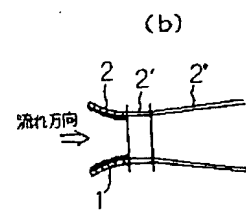
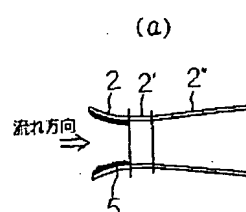
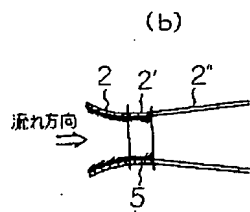
【図 23】



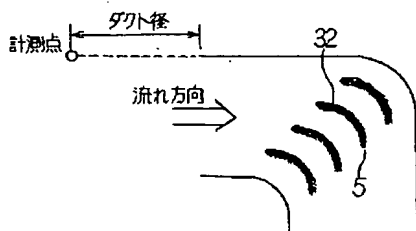
【図 19】



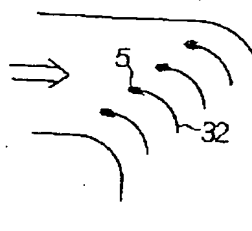
【図 20】



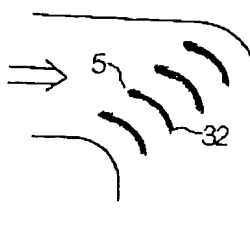
【図 22】



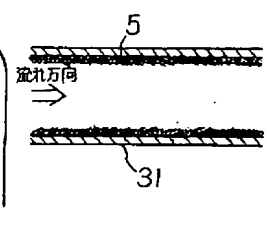
【図 24】



【図 25】



【図 33】



【図 2 1】

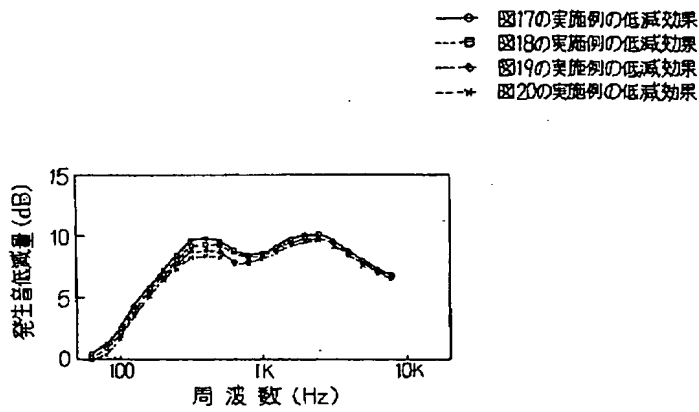
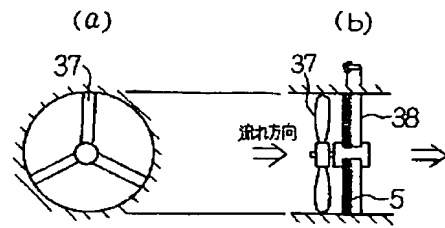


図17～図20の実施例のコレクタ発生音低減効果

【図 3 1】



【図 2 6】

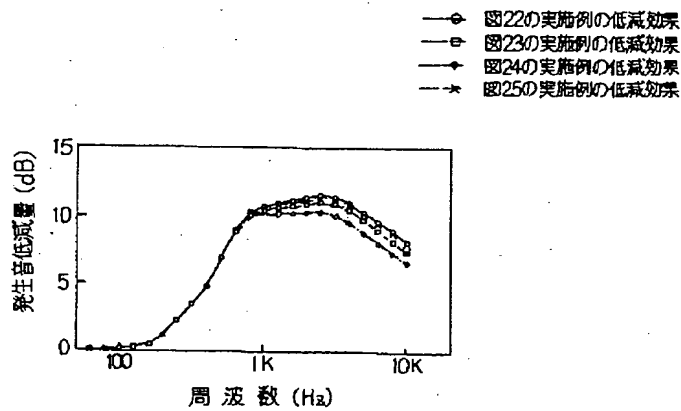
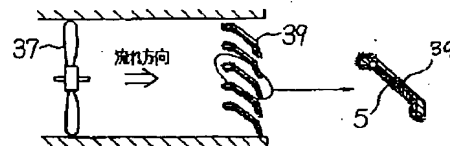
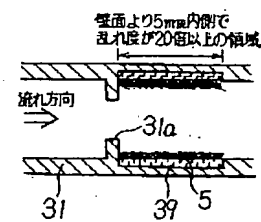


図22～図25の実施例のガイドベン発生音低減効果

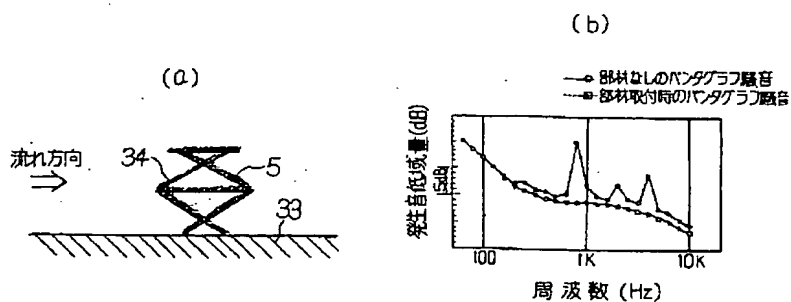
【図 3 2】



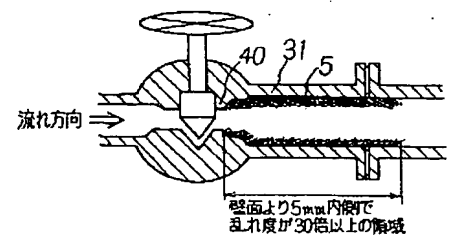
【図 3 4】



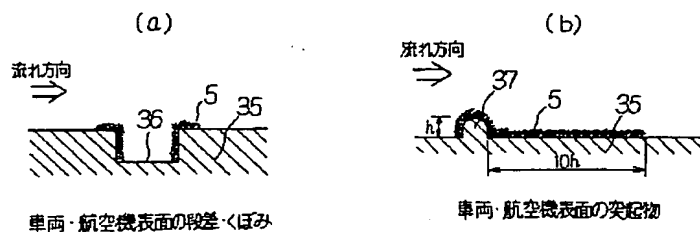
【図 2 7】



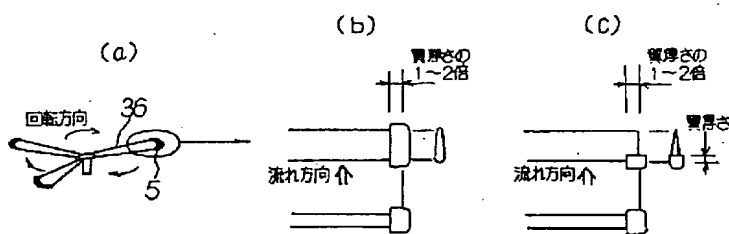
【図 3 5】



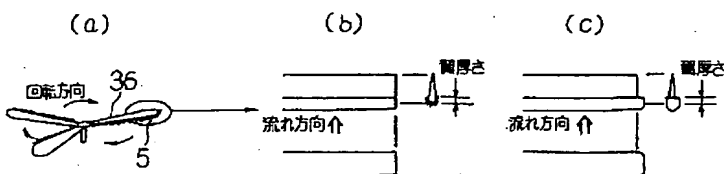
【図28】



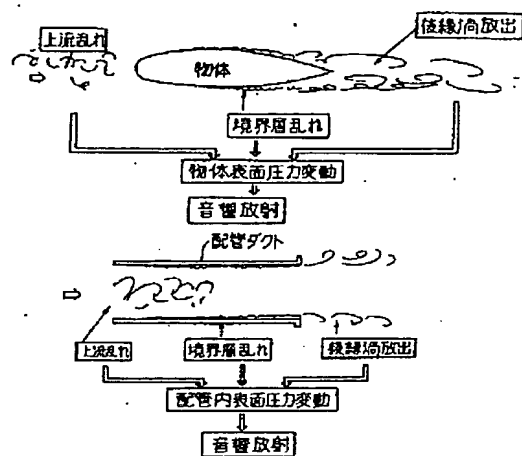
【図29】



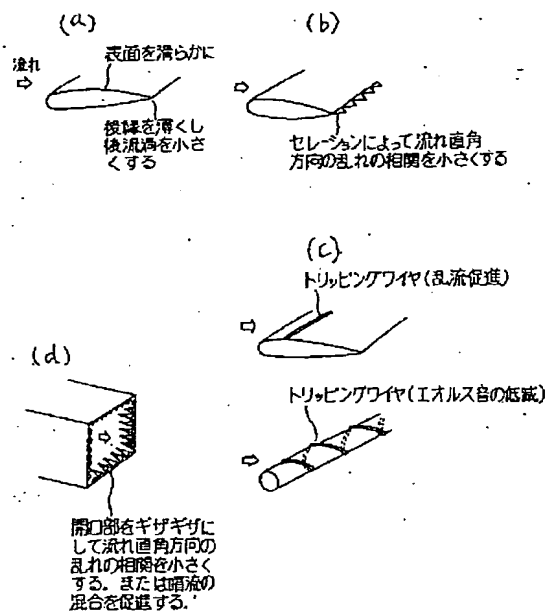
【図30】



【図36】



【図37】



フロントページの続き

(72)発明者 広田 和男
兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号
三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 東田 秋生
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号
三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 中川 敬三
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号
三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 山口 勉
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号
三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 西岡 通男
大阪府大阪市東住吉区田辺4丁目9-17